

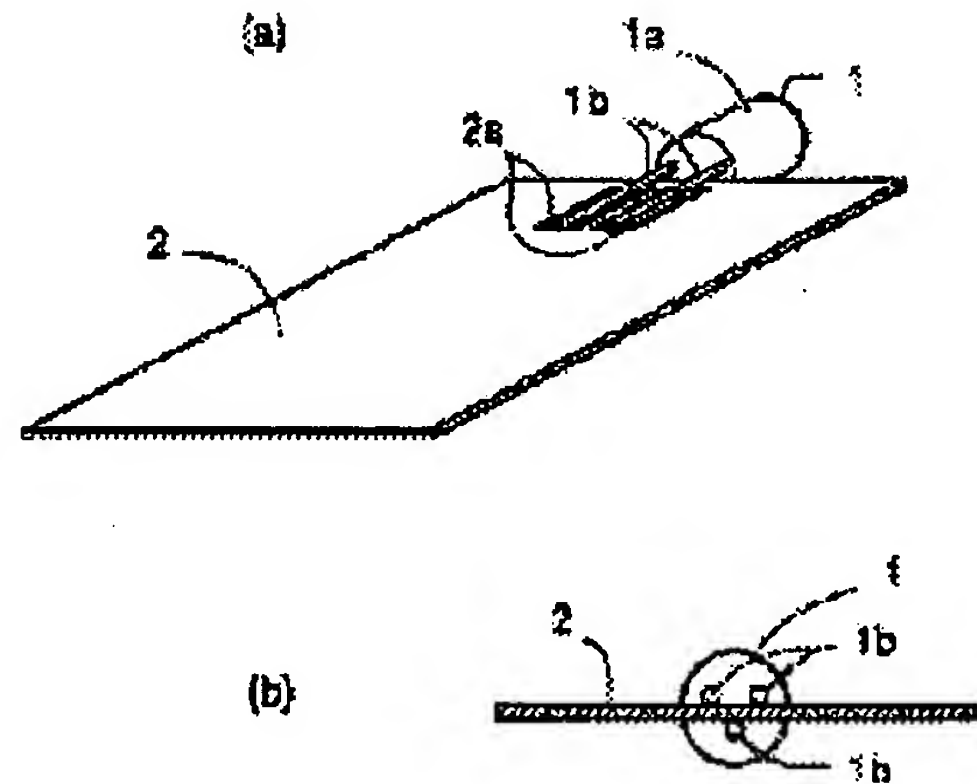
## OPTICAL ELEMENT MOUNTING STRUCTURE

Patent number:	JP9219575
Publication date:	1997-08-19
Inventor:	ONO YUKIHARU, YAMAGUCHI SATORU, MIKAZUKI TETSUO, SASAKI SHINICHI, TANAKA NOBUYUKI
Applicant:	NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE
Classification:	
- international:	H05K1/18
- european:	
Application number:	JP19960045602 19960208
Priority number(s):	JP19960045602 19960208
<a href="#">View INPADOC patent family</a>	

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP9219575

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate mounting of an optical element, collimate the input direction of lights or the output direction of lights to a wiring plate and enable high-speed operations by a method wherein the optical element is positioned so that the input or output direction of lights is directed to along a plate face of the wiring plate, and a terminal is soldered along a contact pad. **SOLUTION:** A contact pad 2a is provided on both faces of an edge end part in an outer periphery of a wiring plate 2, an optical element 1 is positioned in a lateral direction in a side part of the edge end part of the wiring plate 2 of the optical element 1 (in a direction that an output direction of lights or an input direction of lights is substantially parallel to a plate face of the wiring plate), and its terminals 1b are still in a linear state, and two pieces are brought into contact with a pad 2a on an upper face and the remaining one piece is brought into contact with a pad on a reverse face. Thereby, the edge end part of the wiring plate 2 is mechanically interposed by the three terminals 1b and further the terminals are soldered to each pad. Thereby, the terminal 1b of the optical element 1 is not required to be bent and further can be connected to the contact pad 2a under a state that a length of terminal is the shortest.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-219575

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H05K 1/18

識別記号

庁内整理番号

F I  
H05K 1/18

技術表示箇所

H

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全5頁)

(21) 出願番号 特願平8-45602

(22) 出願日 平成8年(1996)2月8日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 大野 幸春

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 山口 悟

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 三日月 哲郎

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 長尾 常明

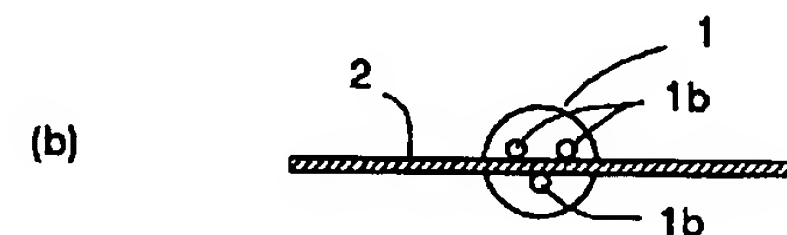
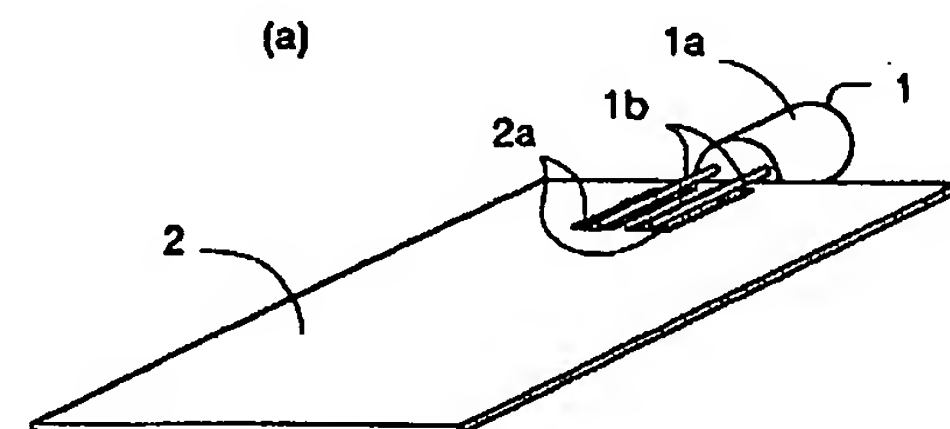
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光素子実装構造

(57) 【要約】

【課題】 配線板に簡単に高速動作可能に光素子を実装する。

【解決手段】 配線板2の縁端部にコンタクトパッド2aを設け、光素子1を光の出射方向又は入射方向が配線板2の板面とほぼ平行な向きとなるよう縁端部の側部に対し位置付けるとともに、端子1bをコンタクトパッド2aに沿って半田付けした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光の出射部又は入射部と反対側に接続用の端子が引き出された光素子を配線板に実装する実装構造において、

前記配線板の外周囲又は前記配線板に形成した開口穴の内周囲の縁端部にコンタクトパッドを設け、前記光素子を光の出射方向又は入射方向が前記配線板の板面とほぼ平行な向きとなるよう前記縁端部の側部に対し位置付けるとともに、前記端子を前記コンタクトパッドに沿って半田付けしてなることを特徴とする光素子実装構造。

【請求項2】前記コンタクトパッドにパイプ形状のソケットを半田付けし、前記端子を前記コンタクトパッドに半田付けすることに代えて前記ソケットに挿入接続したことを特徴とする請求項1に記載の光素子実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高速信号を伝搬する発光素子や受光素子等の光素子を配線板に実装する実装構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】LD（レーザダイオード）、LED（発光素子）、PD（フォトダイオード）等の光素子は、CANケース等のケースに実装されている。図8はこの種の光素子1を示す図で、素子がケースに封入された本体1aの出射部あるいは入射部（先頭部）と反対側から、直線状に複数本の端子1bが引き出されているが、その引出し方向は光の出射方向又は入射方向とほぼ平行な方向である。端子1bには信号端子やグランド端子が含まれる。

【0003】このような光素子1を電気回路が搭載され電子部品が実装されるプリント配線基板等の配線板2に搭載する場合には、図9の（a）、（b）に示すように、その光素子1をその配線板2に対して垂直に位置付け、ディップ部品のように端子1bをその配線板2に設けたスルホールに貫通させ、裏面に設けたパッド（図示せず）に半田付けする実装方法が実施されている。

【0004】また、光素子1を横に寝かせて実装する方法では、図10の（a）、（b）に示すように、その光素子1の端子1bを円弧形状に折り曲げ、あるいは図11の（a）、（b）に示すように直角形状に折り曲げて、実装させている。

【0005】さらに、図12に示すように、光素子1の端子1bを小形にカットした配線板3に図9（a）、（b）で説明したのと同じ方法で接続固定した後、さらにフレキシブル配線板4を用いて配線板2に対して接続し、光素子1を配線板2に横向きに実装する方法が採られる場合もある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図9に示した実装構造では、光素子1の出射方向又は入射方向が配線

板2に垂直な方向を向くので、この光素子1と光結合すべき光ファイバコネクタ等との接続が配線板2に対して垂直方向となり、ファイバ処理に大きな空間が必要となる。このため、通信、情報処理等の装置で用いられる例えば、ブックシェルフ実装のように、配線板を高密度にユニット内に実装する場合には、これが困難となる。

【0007】また、図10、図11に示した実装構造では、光素子1の出射方向や入射方向が配線板2の面に平行な方向となるので、前記した問題は解決されるものの、光素子1の端子1bが長く必要となるので、そのインダクタンスLや容量Cが増加してLC共振周波数が低下し、光素子1を高速で動作させようとするとき、その動作速度が制限される。

【0008】例えば、光素子1の端子1bの折り曲げ部を含む全長が20mm、端子1bの直径が0.5mmの場合、インダクタンスは約11nH、容量は端子1本当たり約0.2pFとなり、端子が3本の場合には、LC共振による速度限界が約1.9GHzとなる。（直線導体によるL「トランジスタ技術 Special」No.50,1995,p155, および静電容量「通信工学ハンドブック」電気通信学会, p155,39年の文献を参照）。

【0009】また、端子の部分は高速信号伝送の場合に重要となる特性インピーダンスの制御が困難であるため、信号伝搬時にパルス波形が大きく歪み、数100Mb/s以上の高速信号伝搬は困難である。また、光素子1の端子1bを、配線板2における端子ピッチの配置や高さ、配線板2の搭載部分の寸法に応じて、各々異なる長さに切断した上に、曲げなければならず、組立て行程が煩雑になるという問題もあった。加えて、端子を折り曲げる必要があることから、光素子の信頼性を損ねる恐れもあった。

【0010】以上のように、図10、図11に示す実装構造では、高速性に限界があるとともに、光素子の配線板への取り付けや交換作業が難しく、組立てコストが高価になるという問題がある。

【0011】さらに、図12に示す実装構造では、光素子1の出射方向や入射方向を配線板2に平行に実装でき、ある程度の高速動作も期待できるが、端子1bが長くなり寸法が大きくなるという欠点があり、また接続部が高周波的に問題であり、その接続部の信頼性も問題であり、さらに構造が複雑となって、コストが高くなるという問題がある。

【0012】本発明は以上のような点に鑑みてなされたもので、その目的は、光素子の搭載が容易で、光の入射方向や出射方向が配線板と平行となり、且つ高速動作が可能となった光素子実装構造を提供することである。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、光の出射部又は入射部と反対側に接続用の端子が引き出された光素子を配線板に実装する実装構造において、前記配線板



の外周囲又は前記配線板に形成した開口穴の内周囲の縁端部にコンタクトパッドを設け、前記光素子を光の出射方向又は入射方向が前記配線板の板面とほぼ平行な向きとなるよう前記縁端部の側部に対し位置付けるとともに、前記端子を前記コンタクトパッドに沿って半田付けしてなることを特徴とする光素子実装構造として構成した。

【0014】第2の発明は、第1の発明において、前記コンタクトパッドにパイプ形状のソケットを半田付けし、前記端子を前記コンタクトパッドに半田付けすることに代えて前記ソケットに挿入接続したことを特徴とする光素子実装構造として構成した。

【0015】

【発明の実施の形態】

【第1の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態を示す光素子の実装構造の説明図であり、(a)は斜視図、(b)は断面図である。ここでは、配線板2の外周囲の縁端部の両面にコンタクトパッド2a(裏面は図示せず)を設けて、光素子1を配線板2の当該縁端部の側部に横方向(光の出射方向又は入射方向が前記配線板の板面とほぼ平行な向きとなる方向)に位置付け、その端子1bを直線状態のままで、2本を上面のパッド2aに、残りの1本を裏面のパッドに、各々沿わせて接触させることにより、その端子1bの3本で配線板2の縁端部を機械的に挟み込むと共に、各パッドに端子を半田付けする。

【0016】このような実装構造であるので、光素子1の端子1bを折り曲げる必要がなく、また端子長が最短の状態でもコンタクトパッド2aに接続できる。また、端子1bを折り曲げないので、配線板2への取り付けが容易となり、組立てコストも廉価となる。

【0017】図2は光素子1の端子1bが2本の場合の例であり、この場合は(a)に示すように、配線板2の片面のコンタクトパッドに2本の端子1bを半田付けしたり、あるいは(b)に示すように配線板2の両面を2本の端子1bが挟むようにして両面のコンタクトパッドに半田付けして、接続する。

【0018】以上示した図1、図2において、光素子1の端子1bが信号端子の場合、その端子1bが接続されるコンタクトパッド2aと内層(導電層)または裏面に設けたグランド層(導電層)とで、マイクロストリップ線路が構成される。したがって、このパッド2aの幅を選択することにより、マイクロストリップ線路の特性インピーダンスを考慮した設計が容易に実現できる。

【0019】図3に配線板2としてガラスエポキシ基板(裏面に導体被着)を使用し、その比誘電率 $\epsilon_r$ を4.7、厚さHを1mmとした場合、コンタクトパッド2bの導体幅(マイクロストリップライン幅)Wを変化したときの特性インピーダンス $Z_0$ の変化のシミュレーション結果を示す。信号用コンタクトパッド2aの導体幅W

を変化させることにより、高精度で且つ容易に基板の比誘電率 $\epsilon_r$ および厚さHに対応した所望の特性インピーダンスを得ることが可能であることが分かる。ここでは、導体幅 $W=2.2\text{mm}$ で $50\Omega$ の特性インピーダンスが得られている。

【0020】このため、本実装構造を採用することで、ギガビットクラスに至る高速・高周波領域で動作する光素子1と配線板2とを電氣的に接続することができる。例えば、光素子1の端子1bの実質的な全長が3mm、端子直径が0.5mmの場合、インダクタンスは0.2nH、容量は端子1本当たり0.05pFとなるので、その速度限界は約22GHzとなる。これは、従来の実装構造の約1.9GHzに比べて、1桁も改善効果があることを示している。

【0021】図4は図1で説明した配線板2を縦配置した場合の変形例を示す図であり、配線板2のピン2bが下端から下方向に延びている。これは、配線板2を垂直に立て実装する場合に好適である。

【0022】【第2の実施の形態】図5は第2の実施の形態を示す実装構造を示す斜視図、図6はその一部拡大の平面図である。これは、前記した第1の実施の形態で説明した内容に加えて、パイプ形状の導電性のソケット5をコンタクトパッド2aに予め半田付け等により固定したものである。ここでは、ソケット5に対して、光素子1の端子1bを配線板2の縁端面から、配線板2の板面に平行な方向にまっすぐに差し込み、固定する。ソケット5には内部に挟持片等の圧着手段を設けておくと、端子1bの電氣的/機械的な接続状態が良好となる。

【0023】この結果、前述した第1の実施の形態の場合と同様に、光素子1の端子1bを折り曲げることなく、端子長を最短の状態にして配線板2と接続することができる。また、直線形状のソケット3を用いているので、光素子1の挿抜が容易でもある。さらに、端子接続部の特性インピーダンスは前述の第1の実施の形態の場合と全く同様に、パッド2aの幅を選択することにより容易に制御可能となる。

【0024】図7は変形例を示す図であって、配線板2に開口穴2cを形成し、その開口穴2c内に光素子1を横状態で位置付け、その開口穴2cの内周囲の縁端部にコンタクトパッド2aおよびソケット5を設けて、その光素子1の端子1bをソケット5に挿入接続したものである。この例では、配線板2の外周囲の縁端部のみならず、中央部においても開口穴2cを設けることにより、任意の場所に、端子1bを折り曲げることなく、光素子1を高密度で実装することができる。また部品高を低く抑えることができるので、配線板2の積み重ねが容易となり、積層方向への高密度化も可能となる。なお、この図7の例は、ソケット5を使用せず、パッド2aに光素子1の端子1bを直接半田付けする場合(第1の実施の形態)にも同様に適用できることは勿論である。

【0025】

【発明の効果】以上から第1の発明によれば、光の出射又は入射の方向が配線板の板面に沿った方向となるように光素子が位置付けられ、端子がコンタクトパッドに沿って半田付けされるので、端子を折り曲げる必要がなくなり、光素子の配線板への取り付けや交換の作業が簡単となり組立コストが廉価となるとともに、光ファイバコネクタ等との接続が基板に平行な方向となりそのファイバ処理が容易となる。また、実質的な端子長を必要最短に設定することができるとともに、コンタクトパッドの幅を適宜設定することが可能となり特性インピーダンスを所望の値に設定することができ、高速動作させることが可能となる。また、第2の発明によれば、光素子のソケットに対する挿抜が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)は本発明の第1の実施の形態を示す光素子の配線板に対する実装構造の斜視図、(b)は断面図である。

【図2】 (a)、(b)は同実施の形態を示す光素子の配線板に対する実装構造の改変例の断面図である。

【図3】 裏面に導電体を被着したガラスエポキシ基板の上面に形成したストリップ線路の導体Wの変化に対す

る特性インピーダンスの特性図である。

【図4】 前記第1の実施の形態を示す光素子の配線板に対する実装構造の別の改変例の斜視図である。

【図5】 第2の実施の形態を示す光素子の配線板に対する実装構造の斜視図である。

【図6】 図5の実装構造の一部の平面図である。

【図7】 前記第2の実施の形態を示す光素子の配線板に対する実装構造の改変例の平面図である。

【図8】 光素子の斜視図である。

【図9】 (a)は従来の光素子の配線板に対する実装構造を示す斜視図、(b)は断面図である。

【図10】 (a)は従来の光素子の配線板に対する別の実装構造を示す斜視図、(b)は断面図である。

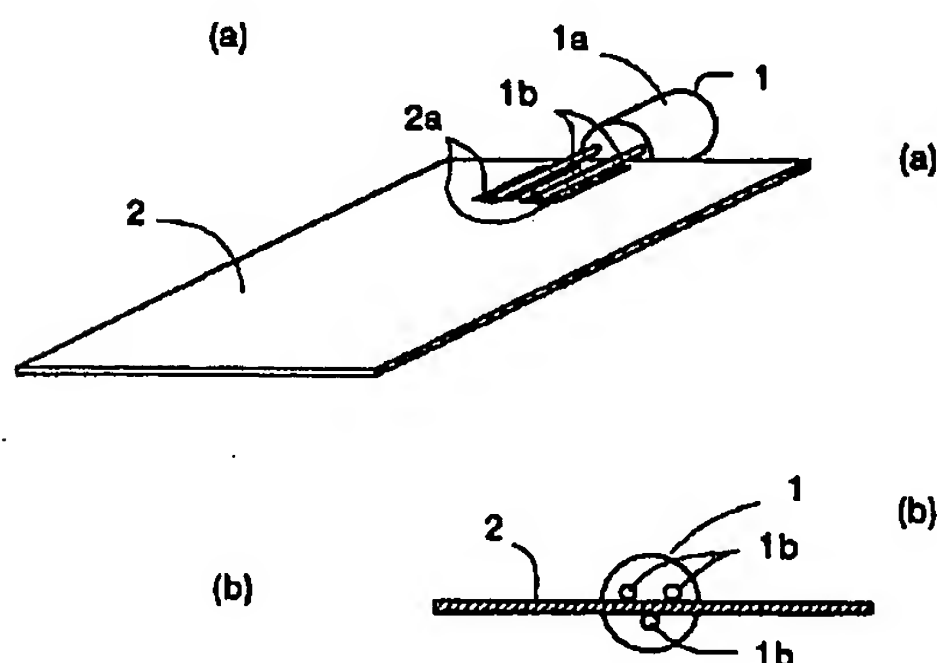
【図11】 (a)は従来の光素子の配線板に対する別の実装構造を示す斜視図、(b)は断面図である。

【図12】 (a)は従来の光素子の配線板に対する別の実装構造を示す斜視図、(b)は断面図である。

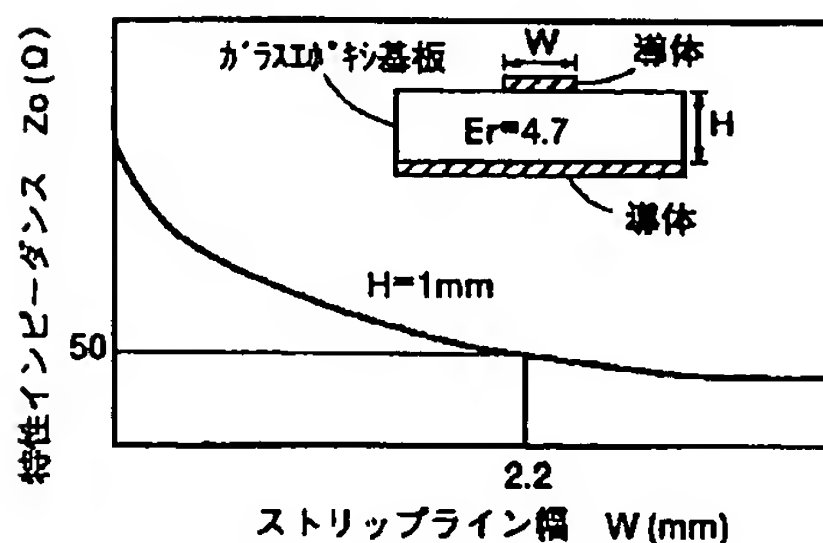
【符号の説明】

1：光素子、1a：本体、1b：端子、2：配線板、2a：コンタクトパッド、21c：開口穴、3：配線板、4：フレキシブル配線板、5：ソケット。

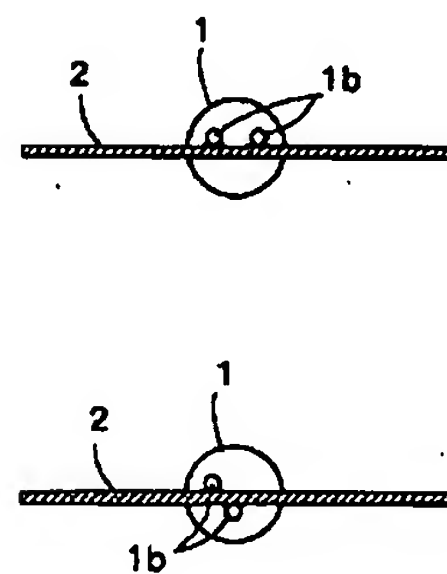
【図1】



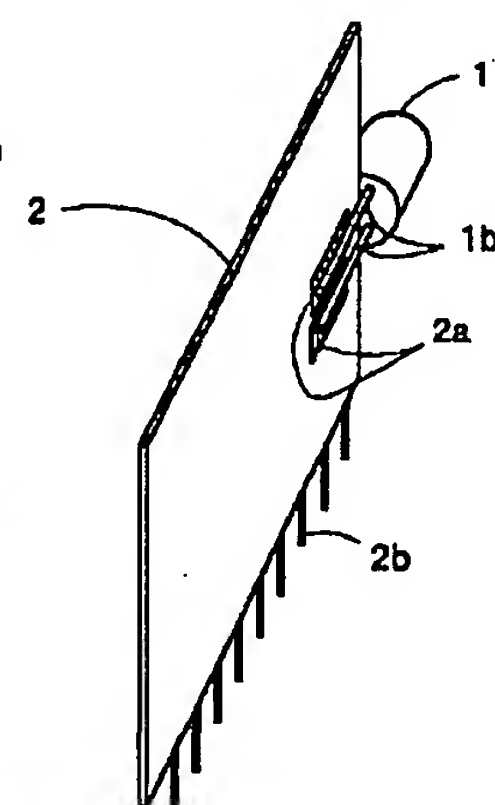
【図3】



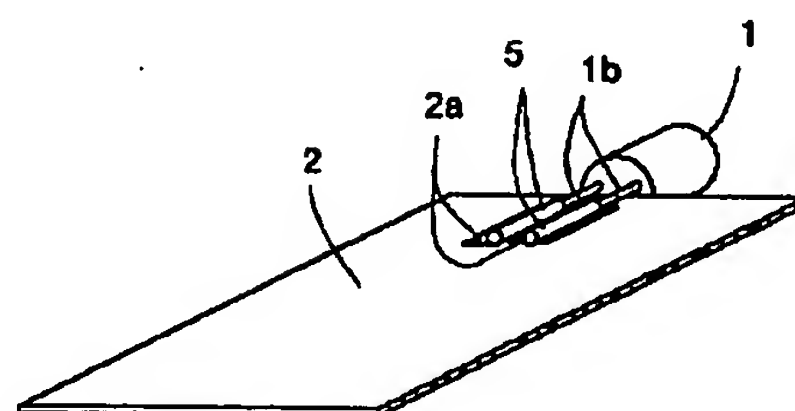
【図2】



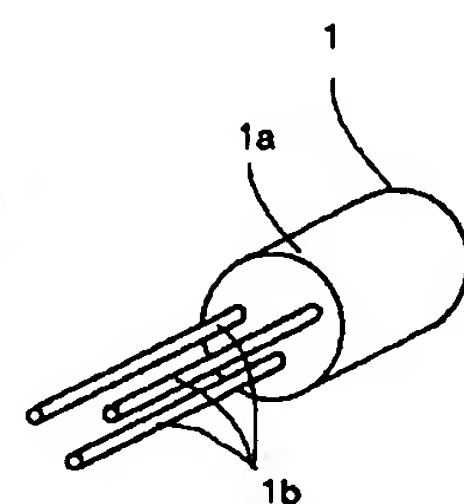
【図4】



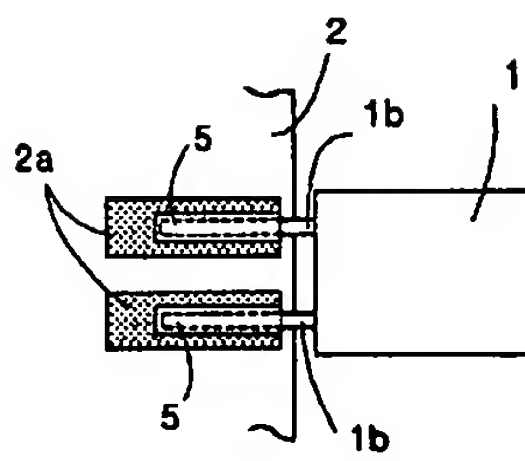
【図5】



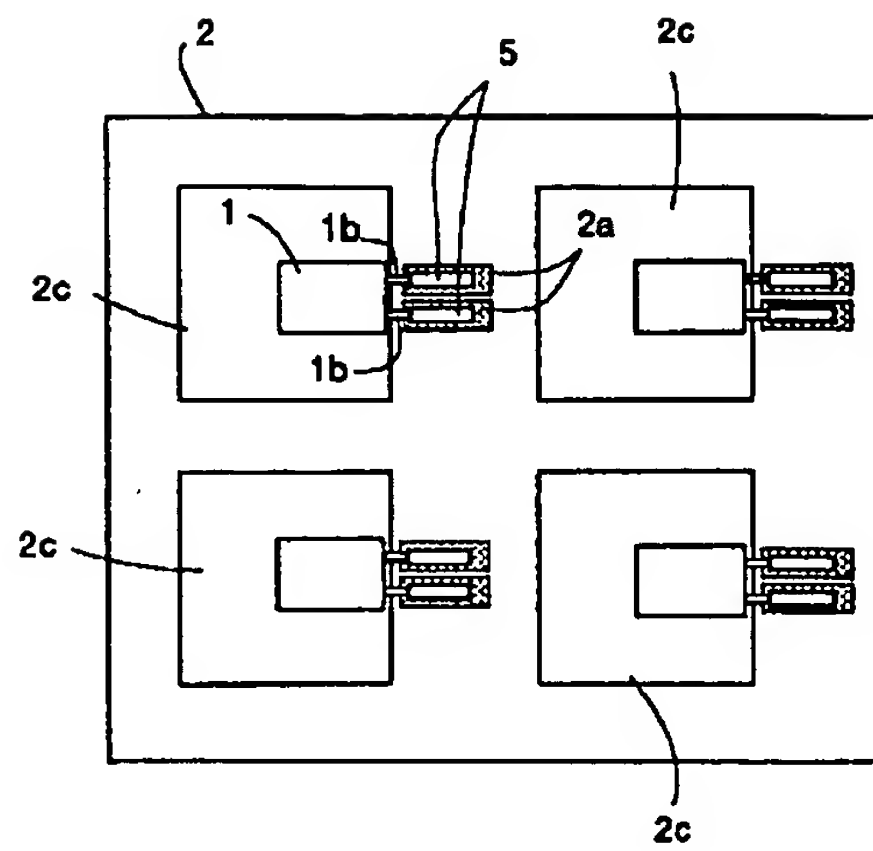
【図8】



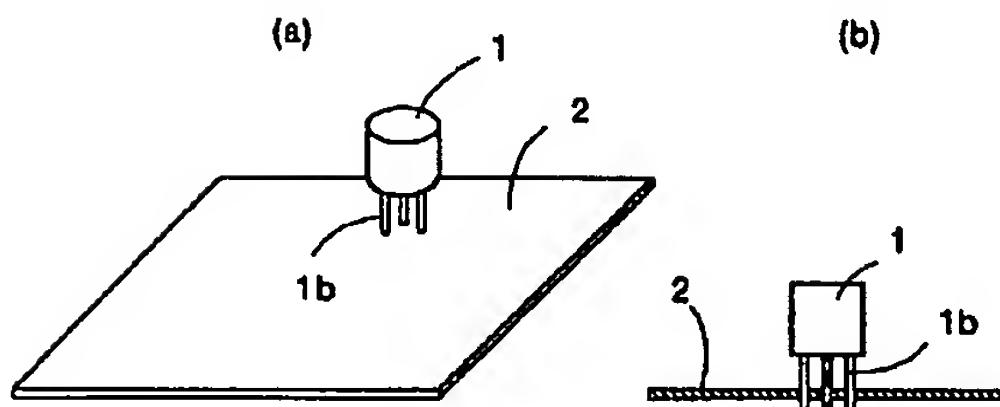
【図6】



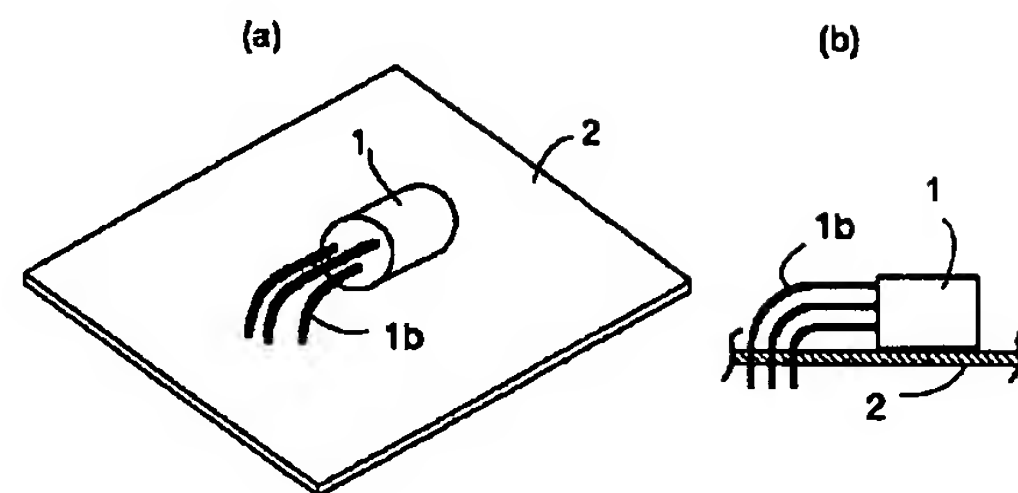
【図7】



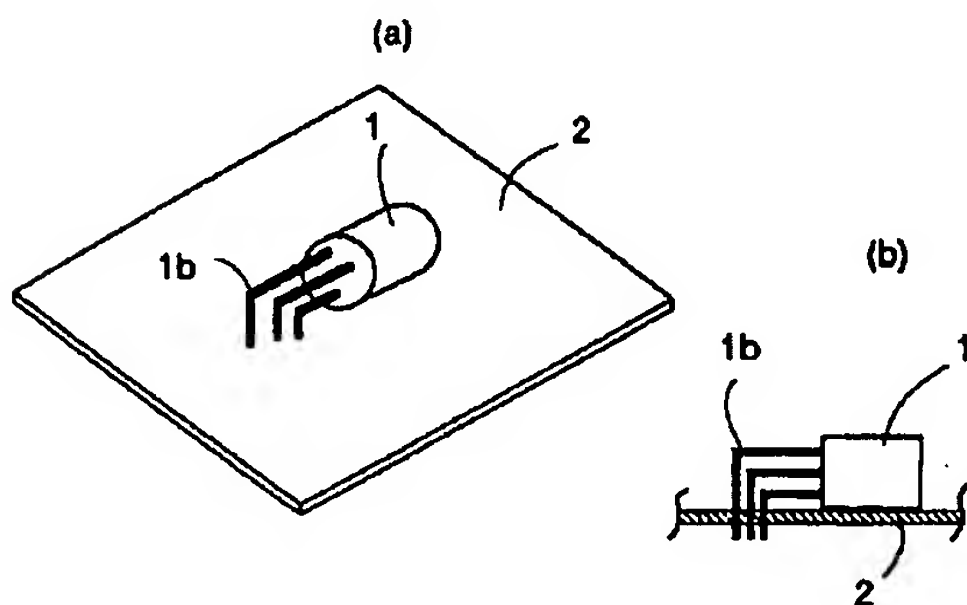
【図9】



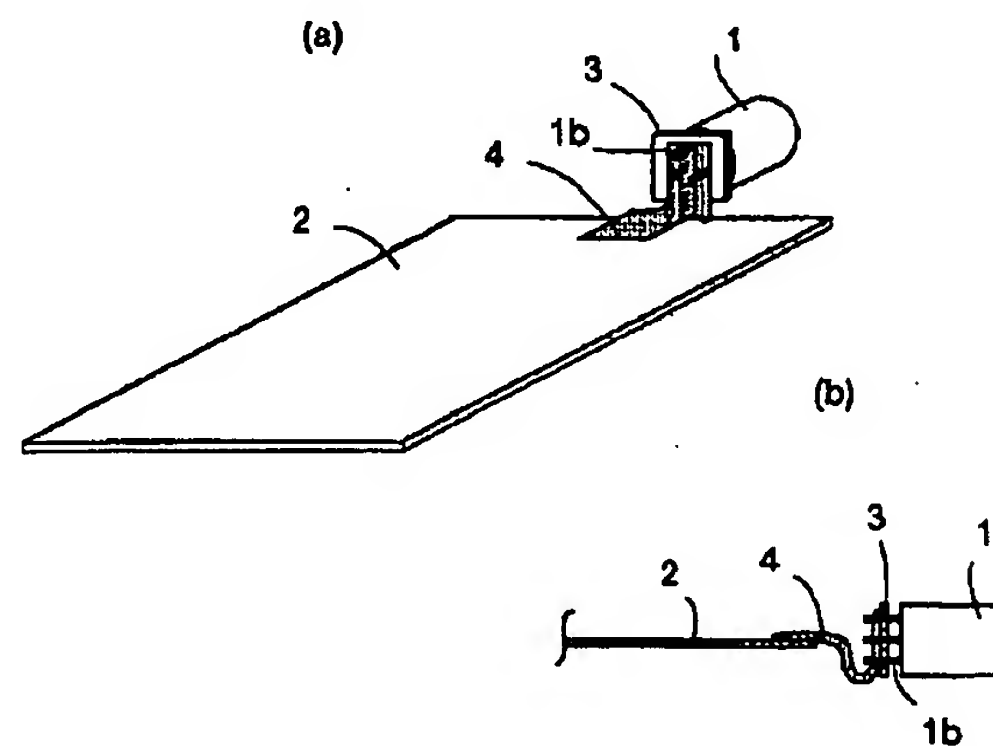
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 伸一  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 田中 伸幸  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内